

装表接电

职业技能等级标准

标准代码：430009

（2021年2.0版）

国家电网有限公司 制定

2021年12月 发布

目 次

前言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 适用院校专业	4
5 面向职业岗位 (群)	5
6 职业技能要求	5
参考文献	12

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：国网安徽省电力有限公司、国家电网有限公司技术学院分公司。

本标准主要起草人：吴琦、张业前、汤旭、赵方、魏书印、司泰龙、程刚、孔冬。

声明：本标准的知识产权归属于国家电网有限公司，未经国家电网有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了装表接电职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于装表接电职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

《国家电网公司电力安全工作规程（配电部分）》（2016版）

GB/T 17215.321 — 2008 交流电测量设备 特殊要求 第 21 部分：静止式有功电能表（1 级和 2 级）

GB 50054 — 2011 低压配电设计规范

GB 50254 — 2014 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范

DL/T 825—2002 电能计量装置安装接线规则

DL/T 448 — 2016 电能计量装置技术管理规程

DL/T 866 — 2004 电流互感器和电压互感器选择及计算导则

DL/T 5202 — 2004 电能量计量系统设计技术规程

DL/T1664 — 2016 电能计量装置现场检验规程

DL/T 1478 — 2015 电子式交流电能表现场检验规程

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 电能计量装置 electric energy metering device

由各种类型的电能表或与计量用电压、电流互感器（或专用二次绕组）及其二次回路相连接组成的用于计量电能的装置，包括成套的电能计量柜（箱、屏）。

3.2 智能电能表 smart electricity meter

由测量单元、数据处理单元、通信单元等组成，具有电能量计量、信息存储及处理、实时监测、自动控制、信息交互等功能的电能表。

3.3 试验接线盒 test terminal block

用以进行电能表现场试验或换表时，不影响计量单元各电气设备正常工作的专用部件。

3.4 用电信息采集终端 electric energy data acquire terminal

对各测量点进行用电信息采集的设备，简称采集终端。可实现电能表数据的采集、管理、转发或执行控制命令。用电信息采集终端按应用场所分为厂站采集终端、专变采集终端、集中抄表终端（包括集中器、采集器）、回路状态巡检仪等类型。

3.5 专变采集终端 electric energy data acquire terminal of special transformer

对专变用户的用电信息进行采集的设备。可实现电能表数据的采集、电能计量设备工况和供电电能质量监测，以及客户用电负荷和电能量的监控，并对采集数据进行管理和双向传输。

3.6 集中抄表终端 centralized meter reading terminal

对低压用户用电信息进行采集的设备，包括集中器、采集器。集中器是指收集各采集器或电能表数据，并进行处理存储，同时能和主站或手持设备进行数据交换的设备。采集器是用于采集多个或单个电能表的电能信息，并可与集中器交换数据的设备。采集器依据功能可分为基本型采集器和简易型采集器。基本型采

集器抄收和暂存电能表数据，并根据集中器的命令将存储的数据上传给集中器。

简易型采集器直接转发集中器与电能表间的命令和数据。

3.7 接户线 answer the door line

用户计量装置在室内时，从低压电力线路到用户室外第一支持物的一段线路为接户线；用户计量装置在室外时 从低压电力线路到用户室外计量装置的一段线路为接户线。

3.8 进户线 house-service wire

用户计量装置在室内时，从用户室外第一支持物至用户室内计量装置的一段线路为进户线；用户计量装置在室外时，从用户室外计量箱出线端至用户室内第一支持物或配电装置的一段线路为进户线。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：发电厂及变电站电气设备、继电保护及自动装置调试维护、供用电技术、机电设备安装与维修、机电技术应用、电力营销、光伏工程技术与应用、电气运行与控制、电气技术应用等专业。

高等职业学校：发电厂及电力系统、电力系统自动化技术、电气自动化技术、供用电技术、电力系统继电保护与自动化技术、电力客户服务与管理、农业电气化技术、分布式发电与微电网技术、节电技术与管理等专业。

应用型本科学校：电气工程及其自动化、农业电气化、建筑电气与智能化、电缆工程、电气工程与智能控制等专业。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：农村电气技术、供用电技术、发电厂及变电站运行与维护、

建筑水电设备安装与运维、水利水电工程施工、水泵站机电设备安装与运行、新能源装备运行与维护、机电技术应用、电气设备运行与控制、计量测试与应用技术等专业。

高等职业学校：发电厂及电力系统、电力系统自动化技术、供用电技术、农业电气化技术、电力客户服务与管理、工业节能技术、节电技术与管理、建筑电气工程技术、矿山机电与智能装备、水利机电设备智能管理、机电一体化技术、计量测试与应用技术等专业。

应用型本科学校：电气工程及其自动化、农业电气化、建筑电气与智能化、电缆工程、电气工程与智能控制等专业。

高等职业教育本科学校：电力工程及自动化、建筑电气与智能化工程、水利水电工程、动电气工程及自化、现代测控工程技术等专业。

5 面向职业岗位（群）

【装表接电】（初级）：主要是面向各类发电厂、电网企业、工矿企业、电力建设企业等，从事计量装置的装接、日常运行巡视、操作及维护等岗位。

【装表接电】（中级）：主要是面向各类发电厂、电网企业、工矿企业、电力建设企业等，从事计量装置、用电信息采集装置的装接、日常运行巡视、操作、维护、调试及技术服务等岗位。

【装表接电】（高级）：主要是面向各类发电厂、电网企业、工矿企业、电力建设企业等，从事计量装置、用电信息采集装置的装接、日常运维、检修、试验、安装与调试、能耗数据分析和电能量管理等岗位。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

装表接电职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级。三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【装表接电】（初级）：能够进行低压电气布线、常用电气设备维修和单相、三相四线直接接入式计量装置装接等工作，可以从事低压电工操作、简单电气设备维修排故等工作。

【装表接电】（中级）：能够进行计量装置、用电信息采集装置的装接、日常运行巡视、操作、维护、调试等工作。具备高低压电气布线、常用电气设备维修和各类计量装置装接等能力，能从事高低压电工操作、电气设备维修排故等工作。

【装表接电】（高级）：能够从事计量装置、用电信息采集装置的装接、日常运维、检修、试验、安装与调试、能耗数据分析和电能量管理等工作。具备计量装置现场校验、各类计量装置装接、计量装置故障分析处理等能力，能从事高低压电工作业、计量装置检查排故、现场校验、电能量数据分析及管理等工作。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 装表接电职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 电能计量装置安装	1.1 接户线、进户线的安装	1.1.1 能根据需要正确合理选择接户线进户线安装所需材料。 1.1.2 能根据实际负荷情况正确选择导线类型、线径等参数。 1.1.3 能够使用电钻等工具和材料安装横担等金具。 1.1.4 能正确完成导线搭接。 1.1.5 能够完成接户线、进户线敷设，满足工艺要求。

	1.2 计量箱（柜）安装	<p>1.2.1 能根据现场实际正确合理选择计量箱（柜）的型号、表位。</p> <p>1.2.2 能根据计量箱（柜）正确选择低压断路器、端子排及固定材料、接地材料等。</p> <p>1.2.3 能够按照相关规范要求安装固定杆上计量箱、挂壁式计量箱、落地式计量柜。</p> <p>1.2.4 能够按照相关规范要求安装计量箱（柜）接地装置。</p>
	1.3 单相电能计量装置安装	<p>1.3.1 能够识读单相电能计量装置图示符号、接线方式、极性</p> <p>1.3.2 能够完成导线选择、配线，熟练使用螺丝刀、钢丝钳、电动工具进行布线、压线等。</p> <p>1.3.4 能够完成低压断路器、电能表的安装，并符合工艺质量标准。</p>
	1.4 采集器安装	<p>1.4.1 能够正确识读采集器接线图。</p> <p>1.4.2 能够使用螺丝刀、剥线钳、电动工具进行布线、压线、固定。</p> <p>1.4.3 能够完成采集器固定及工作电源连接，完成采集器与电能表 RS485 通信线连接。</p>
	1.5 三相四线直接接入式电能计量装置安装	<p>1.5.1 能够识读三相四线直接接入式电能计量装置图示符号、接线方式、极性等。</p> <p>1.5.2 能够完成导线选择、配线。熟练使用螺丝刀、钢丝钳、电动工具进行布线、压线等。</p> <p>1.5.3 能够完成低压断路器、电能表的安装，并符合工艺质量标准。</p>
	2. 电能计量装置现场检验	2.1 电能计量装置电压参数测量
2.2 电能计量装置电流参数测量		<p>2.2.1 能够正确选择钳形电流表的量程。</p> <p>2.2.2 能够正确判别电流回路和选择测量点。</p> <p>2.2.3 能够正确读取钳形电流表测量数据。</p>
2.3 电能计量装置相序测量		<p>2.3.1 能够正确选择相序表。</p> <p>2.3.2 能够正确选择相序表测试线。</p> <p>2.3.3 能够正确判别相序表测试结果。</p>

表 2 装表接电职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 电能计量装置安装	1.1 三相四线经 TA 接入式电能计量装置安装	<p>1.1.1 能够识读三相四线经 TA 接入式电能计量装置图示符号、接线方式、极性等。</p> <p>1.1.2 能够完成导线选择、配线，使用螺丝刀、剥线钳等工具进行布线、压线。</p> <p>1.1.3 能够正确连接电流互感器二次线与试验接线盒电流进出线端子。</p> <p>1.1.4 能够完成三相四线试验接线盒、电能表的安装，并符合工艺质量标准。</p>
	1.2 三相四线经 TA、TV 接入式电能计量装置安装	<p>1.2.1 能够识读三相四线经 TA、TV 接入式电能计量装置图示符号、接线方式、极性等。</p> <p>1.2.2 能够完成导线选择、配线，使用螺丝刀、剥线钳等工具进行布线、压线。</p> <p>1.2.3 能够正确连接电流、电压互感器二次线与试验接线盒电流、电压端子。</p> <p>1.2.4 能够完成三相四线试验接线盒、电能表的安装，并符合工艺质量标准。</p>
	1.3 三相三线直接接入式电能计量装置安装	1.3.1 能够识读三相三线直接接入式电能计量装置图示符号、接线方式、极性等。
		1.3.2 能够完成导线选择、配线。熟练使用螺丝刀、钢丝钳、电动工具进行布线、压线。
1.3.3 能够完成低压断路器、电能表的安装，并符合工艺质量标准。		
1.4 三相三线经 TA、TV 接入式电能计量装置安装	<p>1.4.1 能够识读三相三线经 TA、TV 接入式电能计量装置图示符号、接线方式、极性等。</p> <p>1.4.2 能够完成导线选择、配线，使用螺丝刀、剥线钳等工具进行布线、压线。</p> <p>1.4.3 能够正确连接电流、电压互感器二次线与试验接线盒电流、电压端子。</p> <p>1.4.4 能够完成三相三线试验接线盒、电能表的安装，并符合工艺质量标准。</p>	

	<p>1.5 集中器安装与调试</p>	<p>1.5.1 能够正确选择集中器的型号规格、载波模块类型</p> <p>1.5.2 能够正确选择交流采样线、RS485 通信线的线型和线径。</p> <p>1.5.3 能够正确选择各种通信方式的集中器所需配件及材料。</p> <p>1.5.4 能够按照规范要求固定集中器。</p> <p>1.5.5 能够正确选择 SIM 卡，并进行 SIM 卡安装。</p> <p>1.5.6 能够规范安装通信天线。</p> <p>1.5.7 能够规范敷设双绞通信线，制作 RJ-45 接头。</p> <p>1.5.8 能够完成集中器的交流采样回路二次线连接工作。</p> <p>1.5.9 能够完成集中器与电能表 RS485 通信线连接工作。</p> <p>1.5.10 能够使用手持设备完成集中器上行通信调试。</p> <p>1.5.11 能够使用手持设备完成集中器测量点通信参数的调试。</p>
	<p>1.6 专变采集终端安装与调试</p>	<p>1.6.1 能够正确选择专变采集终端的型号规格。</p> <p>1.6.2 能够正确选择交流采样线、RS485 通信线的线型和线径。</p> <p>1.6.3 能够正确选择各种通信方式的专变采集终端所需配件及材料。</p> <p>1.6.4 能够按照规范要求固定专变采集终端。</p> <p>1.6.5 能够正确选择 SIM 卡，并进行 SIM 卡安装。</p> <p>1.6.6 能够规范安装通信天线。</p> <p>1.6.7 能够规范敷设双绞通信线，制作 RJ-45 接头。</p> <p>1.6.8 能够正确完成专变采集终端的交流采样回路二次线连接。</p> <p>1.6.9 能够正确完成专变采集终端与电能表 RS485 通信线、脉冲通信线连接。</p> <p>1.6.10 能够正确完成专变采集终端与受控断路器控制回路、开关位置辅助触点的接线。</p> <p>1.6.11 能够使用手持设备完成专变采集终端上行通信调试。</p> <p>1.6.12 能够使用手持设备完成专变采集终端测量点通信参数调试。</p> <p>1.6.13 能够使用手持设备完成专变采集终端控制回路调试。</p>
<p>2. 电能计量装置现</p>	<p>2.1 互感器极性检查</p>	<p>2.1.1 能够完成极性测试的线路连接。</p> <p>2.1.2 能够正确操作，通过指针偏转判断互感器极性。</p> <p>2.1.3 能够完成极性测试的线路连接。</p> <p>2.1.4 能够通过电压表读数判断电压互感器极性。</p>

场检验	2.2 金属计量箱（柜）接地电阻测量	2.2.1 能够正确识别接地电阻表的测试端子。 2.2.2 能够按照测试要求正确接线。 2.2.3 能够正确选择接地电阻表倍率。 2.2.4 能够完成接地电阻测量操作。 2.2.5 能够正确读取测量数据。
	2.3 二次回路绝缘电阻测量	2.3.1 能够正确识别绝缘电阻表的测试端子、接地端子、屏蔽端子。 2.3.2 能够按照测试要求正确接线。 2.3.3 能够按照额定电压正确选择绝缘电阻表。 2.3.4 能够完成绝缘电阻表测量操作。 2.3.5 能够正确读取测量数据。

表 3 装表接电职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 电能计量装置现场检验	1.1 单相电能表现场检验	1.1.1 能够根据规程检查电能表铭牌、屏显、端子和封印等外观情况。 1.1.2 能够检查现场单相电能表接线情况。 1.1.3 能够现场读取电能表各费率时段的电能示值和时钟示值，判断组合示值和时钟示值是否超差。 1.1.4 能够采用标准表法实负荷检验单相电能表的工作误差。 1.1.5 能够对测得的电能表工作误差进行数据修约处理，并判断是否合格。
	1.2 三相电能表现场检验	1.2.1 能够根据规程检查电能表铭牌、屏显、端子和封印等外观情况。 1.2.2 能够检查现场三相电能表和计量互感器二次接线的正确性。 1.2.3 能够根据规程检查电能表是否存在倍率错误等计量差错。 1.2.4 能够检查三相电能表是否存在变比过大等不合理计量方式。 1.2.5 能够现场读取电能表各费率时段电能示值和时钟示值，判断组合示值和时钟示值是否超差。 1.2.6 能够采用标准表法实负荷检验三相电能表的工作误差。 1.2.7 能够对测得的电能表工作误差进行数据修约处理，并判断是否合格。 1.2.8 能够根据检验结果确定误差情况，计算电能表的退补电量。

	1.3 电流互感器二次实际负荷测试	1.3.1 能够按照仪器使用说明正确完成电流互感器二次实际负荷测试接线。 1.3.2 能够正确操作二次负荷测试仪进行测试。 1.3.3 能够分析及处理测试数据。
	1.4 电压互感器二次压降测试	1.4.1 能够按照仪器使用说明正确完成二次回路压降测试接线。 1.4.2 能够完正确操作二次压降测试仪进行测试。 1.4.3 能够分析及处理测试数据。
2. 电能计量装置接线检查	2.1 三相三线电能计量装置接线检查	2.1.1 能够进行封印、铭牌、参数、运行状态检查。 2.1.2 能够运用屏显信息初步分析判断故障。 2.1.3 能够正确使用相位伏安表。 2.1.4 能够正确使用现场校验仪。 2.1.5 能够正确测量计量装置的电流、电压及相位角。 2.1.6 能够正确读取测量数据。 2.1.7 能够运用测量数据绘制相量图。 2.1.8 能够使用相量分析法判断故障。 2.1.9 能够根据分析结果处理故障。
	2.2 三相四线电能计量装置接线检查	2.2.1 能够对封印、铭牌、参数、运行状态进行检查。 2.2.2 能够运用屏显信息初步分析判断故障。 2.2.3 能够正确使用相位伏安表。 2.2.4 能够正确使用现场校验仪。 2.2.5 能够正确测量计量装置的电流、电压及相位角。 2.2.6 能够正确读取测量数据。 2.2.7 能够运用测量数据绘制相量图。 2.2.8 能够使用相量分析法判断故障。 2.2.9 能够根据分析结果处理故障。
	2.3 电流、电压互感器现场检查	2.3.1 电流、电压互感器的铭牌、参数检查。 2.3.2 电流互感器变比、接线形式、接地点的检查。 2.3.3 电压互感器变比、接线形式、接地点、熔断器的检查。 2.3.4 联合接线端子的检查。

参考文献

- [1]《国家电网公司技能人员岗位能力培训规范 第27部分：装表接电》，2015.
- [2]《国家电网公司技能人员岗位能力培训规范 第28部分：计量检验检测》，2015.
- [3]《国家电网公司技能人员岗位能力培训规范 第29部分：电能信息采集与监控》，2015.
- [4]《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB50171-2012)
- [5]吴琦主编 《电能计量与装表接电》.合肥：合肥工业大学出版社，2015.
- [6]吴琦主编 《用电信息采集系统运行与维护典型案例分析》.江苏：中国矿业大学出版社，2020.
- [7]张冰主编 《国家电网公司生产技能人员职业能力培训专用教材 装表接电》.北京：中国电力出版社，2010.
- [8]袁旺主编 《国网技术学院培训系列教材 装表接电》.北京：中国电力出版社，2013.
- [9] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [10] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）
- [11] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）